

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. August 2007 (02.08.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/085628 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 17/16 (2006.01) A61B 17/28 (2006.01)

A61B 17/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/050725

(22) Internationales Anmeldedatum:

25. Januar 2007 (25.01.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

00164/06 30. Januar 2006 (30.01.2006) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ZIMMER GMBH [—/CH]; Sulzer Allee 8, CH-8404  
Winterthur (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CASUTT, Guido

[CH/CH]; Riedmühlestrasse 29, CH-8544 Sulz-Ricken-  
bach (CH).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZIMMER GMBH; Patents &  
Trademarks, Sulzer Allee 8, CH-8404 Winterthur (CH).

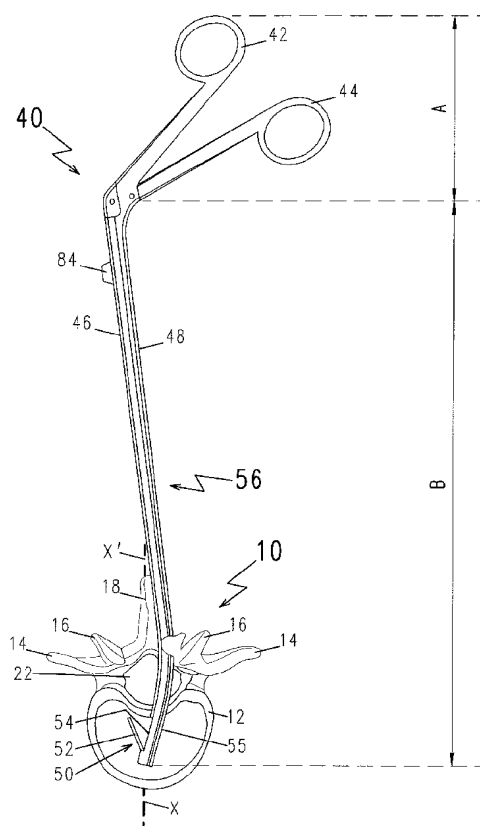
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,  
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RONGEUR

(54) Bezeichnung: RONGEUR



(57) Abstract: A rongeur (40) has a stem (b), comprising a manipulating end (A) and a working end, and at the manipulating end a grip (42, 44) that is angled in a direction away from the stem. Arranged at a second, working end is a mouth (50), which lies substantially on the side of the stem away from the grip, and a pivotable mouth part (52). The mouth part is mounted at its distal end on the stem in such a way that the opening of the mouth faces the working end of the stem; it is therefore a rongeur of which the working direction, that is to say the scraping and cutting direction of the mouth part when it closes, faces the surgeon. In this case, the stem has a curvature or angling that lies in particular close to the working end, but proximal in relation to the mouth, and which likewise has at least one component pointing away from the angling direction of the grip.

(57) Zusammenfassung: Ein Rongeur (40) weist einen Schaft (B) auf mit einem manipulations- seitigen Ende (A) und einem arbeitsseitigen Ende, und am manipulationsseitigen Ende einen in einer Richtung vom Schaft abgewinkelten Griff (42, 44). An einem zweiten, arbeitsseitigen Ende ist ein Maul (50) angeordnet, das im Wesentlichen auf einer vom Griff abgewandten Seite des Schaftes liegt, sowie ein schwenkbares Maulteil (52). Das Maulteil ist an seinem distalen Ende am Schaft gelagert, so, dass die Öffnung des Mauls zur zum arbeitsseitigen Ende des Schaftes hin weist; es handelt sich also um einen Rongeur, dessen Arbeitsrichtung, also die Schab- und Schneidrichtung des Maulteils beim Schliessen, zum Operateur hin gewandt ist. Dabei weist der Schaft eine Krümmung oder Abwinkelung auf, die insbesondere nahe am arbeitsseitigen Ende, aber proximal vom Maul liegt, und die ebenfalls wenigstens eine von der Abwinkelungsrichtung des Griffes wegweisende Komponente aufweist.

WO 2007/085628 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

### **Rongeur**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Rongeur, insbesondere einen  
5 Rongeur für nukleotomische Anwendungen.

Eine Bandscheibenoperation, auch Nukleotomie genannt, kann notwendig sein, wenn es durch einen Bandscheibenvorfall zu einer Kombination von Ausfällen der Hautempfindung, der Muskelkraft und/oder der Reflexaktivität kommt, die sich dem Versorgungsgebiet  
10 einer Nervenwurzel zuordnen lässt (radikuläre Symptomatik).

In Fig. 1 ist ein Lendenwirbel 10, im Folgenden als Wirbel 10 bezeichnet, schematisch dargestellt. Der ventrale Teil des Wirbels 10 umfasst einen Wirbelkörper 12. Dorsal liegen Querfortsätze 14, Gelenkfortsätze 16 und ein Dornfortsatz 18. Der Dornfortsatz 18 ist in sagittaler Richtung eingestellt, während sich die Querfortsätze 14 in lateraler Richtung erstrecken. Zwischen jeweils einem Querfortsatz 14 und dem  
15 Dornfortsatz 18 ist ein Gelenkfortsatz 16 angeordnet. Diese Fortsätze sind an dem Wirbelbogen 20 angeordnet, der bogenförmig die Rückseite eines Wirbellochs 22 umschließt. Die aneinander gereihten Wirbellöcher 22 der einzelnen Wirbel 10 der Wirbelsäule bilden den Wirbelkanal, in den das Rückenmark eingebettet ist.  
20

Fig. 2 zeigt schematisch einen Wirbelsäulenabschnitt 24 in einer perspektivischen Ansicht. Die Bandscheiben 26 (Zwischenwirbelscheiben) sind zwischen den einzelnen Wirbelkörpern 12 der Wirbel 10 angeordnet.  
25 Die Bandscheiben 26 bestehen aus einem Faserring 28, der einen weichen Gallertkern 30 umschließt. Der Faserring 28 ist aus konzentrischen kollagenen Fasern und Faserknorpeln aufgebaut. Der Gallertkern 30 ist ein zellarmes gallertartiges Gewebe mit einem hohen Was-

sergehalt, das wie ein Wasserkissen stoßdämpfend wirkt. Darüber hinaus ist in Fig. 2 ein Teil eines Rückenmarks 32 dargestellt. Von diesem gehen zwischen den Wirbelbögen 20 und den Wirbelkörpern 12 der einzelnen Wirbel 10 in den Ebenen, in denen die Bandscheiben 26 angeordnet sind, Spiralnerven 34 ab.

Schädigungen der Bandscheiben können etwa durch übermäßige und/oder einseitige Belastungen der Wirbelsäule aufgrund von Fehlhaltungen oder muskulären Schwächen oder aber auch bei genetischer Disposition in den unterschiedlichsten Lebensaltersstufen auftreten.

Die Bandscheiben 26 der Wirbelsäule sind dabei oft einer fortschreitenden Degeneration unterworfen. Es kommt häufig zu einer verminderten Hydratation und damit zu einer Abnahme des Quellungsdrucks des Gallertkerns 30. Dadurch wird der Faserring 28 stärker zusammengedrückt, wobei es zu einer Schwächung meistens in einer posterioren Region der Bandscheibe 26 kommt. Durch das Zusammensinken einer Bandscheibe 26 oder durch eine Fissur des Faserrings 28 drückt entweder der Faserring 28 gegen Spiralnerven 34 (bulging) oder Teile des Gallertkerns 30 werden in den Wirbelkanal gedrückt (Diskushernie, Sequester). In Fig. 2 ist beispielhaft und vereinfacht ein Prolaps 36 dargestellt, d.h. ein Einriss im Randbereich der Bandscheibe, wobei durch austretendes Material des Gallertkerns 30 ein von dem Rückenmark 32 abgehender Spiralnerv 34 eingeklemmt und gereizt wird. Durch diesen Bandscheibenvorfall kann es zu ausstrahlenden Schmerzen, Taubheitsgefühlen und evtl. Lähmungen der von diesem Nerv versorgten Muskulatur kommen. Eine Vielzahl von Patienten ist von solchen Bandscheibenvorfällen betroffen.

Ein derartiger Vorfall kann auf verschiedene Weise behandelt werden. So kann das betroffene Bewegungssegment der Wirbelsäule versteift oder dynamisch stabilisiert werden. Es kann auch eine künstliche

Bandscheibe oder ein künstlicher Gallertkernersatz (Nukleoplastie) eingesetzt werden. Für das Einsetzen eines künstlichen Gallertkerns 30 oder eines Cages, sowie in Fällen ohne Versorgung durch ein Implantat wird die Bandscheibe 26 ausgeräumt und der Gallertkern 30  
5 entfernt. Die auf die Nerven drückenden Bandscheibenteile, gegebenenfalls sogar die ganze Bandscheibe 26, werden operativ entfernt (Nukleotomie). Dazu wird eine spezielle Hohlmeißelzange, auch Rongeur genannt, in den Raum zwischen zwei Wirbelbögen 20 zweier Wirbel 10 von dorsal oder dorsolateral eingeführt. Die dabei gebräuch-  
10 lichsten Operationsmethoden sind dabei der posteriore oder der posterolaterale Zugang. Zusätzlich wird eine Laminektomie oder eine Hemilaminektomie durchgeführt.

Grundsätzlich sind Rongeurs zur nukleotomischen Anwendung bekannt. Diese umfassen einen Griff mit einem daran angebrachten lang  
15 gestreckten, gerade ausgebildeten Schaft. An dem dem Griff gegenüberliegenden Ende des Schafts ist ein Maul angebracht, mit dem zangenartig das Gewebe erfasst werden kann.

Es sind auch Varianten bekannt, bei denen sich das Maul auf einer Seite der Längsachse des Schafts öffnet, die derjenigen Seite gegenüber  
20 liegt, an welcher der Griff angeordnet ist. Griff und Maulöffnung sind also bezüglich der Schaftlängsachse sozusagen gespiegelt angeordnet und das Maul öffnet sich in eine Vorschubrichtung. Die Vorschubrichtung beschreibt die Richtung einer Einführbewegung des Rongeurs in den Körper eines Patienten.

25 Zum Beispiel weisen einige Rongeurs, die von der Firma Ackermann (Deutschland) vertrieben werden, eine derartig gespiegelte Anordnung von Griff und Maulöffnung auf. In einer Variante ist das Maul zusätzlich in eine Richtung abgewinkelt, die derjenigen Seite gegenüber liegt, an welcher der Griff angeordnet ist. Die Ebene, in der sich der Griff er-

streckt, und die Ebene, in der sich das Maul öffnet (Maulebene), sind hierbei identisch.

Des Weiteren ist auch ein so genannter reverser Rongeur bekannt, der auf dem Eurospine Kongress in Barcelona vom 20. bis zum 24. September 2005 von der Firma Teleflex vorgestellt wurde. Dieser Rongeur 60 ist in Fig. 3a dargestellt. An eine Griffereinheit 62, die einen Manipulationsgriff 64 und ein Griffelement 66 umfasst, schließt sich ein langgestreckter, gerader Schaft 68 mit einer oberen Schafteinheit 70 und einer unteren Schafteinheit 72 an. An dem Ende des Schafts 68, das der Griffereinheit 62 abgewandt ist, ist eine Mauleinheit 74 mit einem beweglichen Maulelement 76 angeordnet.

Fig. 3b zeigt eine vergrößerte Ansicht des linken Teils des in Fig. 3a dargestellten Rongeurs 60. Es ist zu erkennen, dass eine Maulelementaussparung 78 dem Maulelement 76 zugeordnet ist. Das Maulelement 76 und die Maulelementaussparung 78 wirken durch Betätigung des Manipulationsgriffs 64 zangenartig zusammen.

Bei dem reversen Rongeur gemäß Fig. 3a und 3b öffnet sich das Maul - im Gegensatz zu einer üblichen Handwerkszange - in Richtung des Griffs, also entgegen der Vorschubrichtung. Sowohl der Griff als auch das Maul des Rongeurs sind auf einer dem Operateur zugewandten Seite der Längsachse des Schafts angeordnet. Mit anderen Worten bilden der Schaft und der Griff des Rongeurs im Wesentlichen eine L-Geometrie aus und das Maul öffnet sich innerhalb des durch dieses L begrenzten Bereichs. Bei weit geöffnetem Maul ergibt sich, vereinfachend dargestellt, eine U-Geometrie.

Es sind weitere reverse Rongeurs bekannt (Website [www.endopro.pl](http://www.endopro.pl)), bei denen sich das Maul zwar in der gleichen Ebene wie bei dem vorstehend beschriebenen bekannten Rongeur 60 (Fig. 3a und 3b) öffnet.

Allerdings öffnet sich das Maul nicht innerhalb des durch das L begrenzten Bereichs, sondern auf der gegenüberliegenden Seite des Schafts. Würde man im Fall des bekannten Rongeurs 60 bildlich von einer Öffnung des Mauls nach "unten" sprechen, so würde sich das  
5 Maul der weiteren bekannten reversen Rongeurs also nach "oben" öffnen. Diese bekannten Rongeurs besitzen einen geraden Schaft ohne arbeitsseitige Abwinkelung oder Krümmung.

Mit derartigen Rongeurs können viele Bereiche des Operationsraums nur schwer erreicht werden. Insbesondere kann es gegebenenfalls  
10 notwendig sein, die Operation von mehreren Seiten durchzuführen, um sicherzustellen, dass das den Nerv einengende Gewebe vollständig entfernt wurde. Dazu sind unter Umständen sogar mehrere Operationszugänge nötig.

Es soll nunmehr ein neuartiger Rongeur der eingangs genannten Art  
15 angegeben werden. Der nachfolgend beschriebene Rongeur vereinfacht, neben einer Reihe weiterer Eigenschaften, die Entfernung von Gewebeteilen, wobei insbesondere den Gegebenheiten bei einer nukleotomischen Anwendung Rechnung getragen werden soll.

Der hier angegebene Rongeur umfasst ein manipulationsseitiges Ende  
20 und ein arbeitsseitiges Ende, einen sich zwischen dem manipulationsseitigen Ende und dem arbeitsseitigen Ende erstreckenden Schaft, einen am manipulationsseitigen Ende des Schafts angeordneten und gegenüber dem Schaft abgewinkelten Griffabschnitt, und ein am arbeitsseitigen Ende des Schafts angeordnetes Maul. Ferner umfasst der  
25 Schaft an seinem manipulationsseitigen Ende einen ersten geraden Schaftabschnitt mit einer ersten Längsachse und an seinem arbeitsseitigen Ende einen zweiten geraden Schaftabschnitt mit einer zweiten Längsachse, wobei die zweite Längsachse gegenüber der ersten Längsachse einen Winkel einschließt, derart, dass der zweite gerade Schaf-

tabschnitt ausgehend von dem ersten geraden Schaftabschnitt in einen ersten Halbraum hinein weist. Der erste Halbraum ist geometrisch als ein Halbraum definiert, der komplementär zu einem zweiten Halbraum ist, in welchem der Griffabschnitt liegt, wobei die Halbräume

5 durch eine Ebene begrenzt sind, in der sich der erste gerade Schaftabschnitt erstreckt und die senkrecht auf einer durch den ersten geraden Schaftabschnitt und den abgewinkelten Griffabschnitt definierten Ebene steht, wobei das Maul in dem zweiten geraden Schaftabschnitt angeordnet ist und ein um eine Schwenkachse schwenkbares

10 Maulteil aufweist, und wobei die Schwenkachse an einem distalen Ende des Maulteils angeordnet ist, derart, dass sich das schwenkbare Maulteil bei geschlossenem Maul vom arbeitsseitigen Ende des Schafts weg erstreckt, so dass das Maul im geöffneten Zustand im Wesentlichen in Richtung des manipulationsseitigen Endes des Schafts weist.

15 Es handelt sich damit um einen sogenannten „reversen Rongeur“ wie oben definiert. Im Weiteren ist das Maul auf einer dem Griff angewandten Seite des Schafts angeordnet, das heisst das Maulteil öffnet sich in einer in den ersten Halbraum hineinweisenden Richtung.

Im Folgenden werden der erste gerade Schaftabschnitt auch als

20 "Schaft" und der zweite gerade Schaftabschnitt auch als "Maulabschnitt" bezeichnet.

Das Instrument kann mit anderen Worten wie folgt beschrieben werden: Der Rongeur weist einen Schaft auf mit einem manipulationsseitigen und einem arbeitsseitigen Ende, und am manipulationsseitigen

25 Ende einen in einer Richtung vom Schaft abgewinkelten Griff. An einem zweiten, arbeitsseitigen Ende ist ein Maul angeordnet, das im Wesentlichen auf einer von der Richtung, in die Griff abgewinkelt ist, abgewandten Seite des Schaftes liegt, sowie ein schwenkbares Maulteil. Das Maulteil ist an seinem distalen Ende am Schaft gelagert, so, dass



- die Öffnung des Mauls zum arbeitsseitigen Ende des Schaftes hin weist; es handelt sich also um einen Rongeur, dessen Arbeitsrichtung, also die Schab- und Schneidrichtung des Maulteils beim Schliessen, zum Operateur hin gewandt ist. Dabei weist der Schaft eine Krümmung oder Abwinkelung auf, die insbesondere nahe am arbeitsseitigen Ende, aber proximal vom Maul liegt, und die ebenfalls wenigstens eine von der Abwinkelungsrichtung des Griffes wegweisende Komponente aufweist. Unter proximal ist dabei „zum manipulationsseitigen Ende hin“ und unter distal „zum arbeitsseitigen Ende hin“ zu verstehen.
- Bei dem hier angegebenen Rongeur können mit dem Maul, ähnlich wie mit einer herkömmlichen Zange, Gewebeteile erfasst werden. Anders als bei herkömmlichen Zangen öffnet sich das Maul aber in Richtung des Griffabschnitts bzw. des manipulationsseitigen Endes des Schafts, also entgegen der Vorschubrichtung (reverser Rongeur). Im Gegensatz zu manchen der bekannten, vorstehend erwähnten reversen Rongeurs öffnet sich das Maul allerdings nicht in einem Halbraum, in welchem der Griffabschnitt liegt und der durch eine Ebene begrenzt ist, in der sich der Schaft erstreckt und die senkrecht auf einer durch den Schaft und den Griffabschnitt definierten Ebene (Schaft-Griff-Ebene) steht.
- Vielmehr öffnet sich das Maul in dem dazu komplementären Halbraum. Bei diesem reversen Rongeur kann also bei geöffnetem Maul in weitestem Sinne von einer Z-Geometrie gesprochen werden, wobei die mittlere Linie des Z durch den Schaft gebildet wird, was die bezüglich der Längsachse des Rongeurs bzw. des ersten geraden Schaftabschnitts gespiegelte Anordnung von Griff und Maul bildlich ausdrückt. Anders ausgedrückt kann die Ebene, die durch das geöffnete Maul gebildet wird und in der die Zangenbewegung des Mauls erfolgt (Maulebene), gegenüber der Schaft-Griff-Ebene um die Längsachse des Schafts (ausgehend vom Griff des Griffabschnitts) um einen beliebigen

Winkel zwischen 90° und 270° verdreht sein. Die Maulebene muss nicht mit der Griff-Schaft-Ebene identisch sein.

Weiterhin ist bei dem hier angegebenen Rongeur im Gegensatz zu den bekannten reversen Rongeurs zusätzlich das Maul gegenüber dem  
5 Schaft abgewinkelt oder gekrümmt angeordnet, d.h. der Rongeur besitzt eine arbeitsseitige Abwinklung oder Krümmung. Das Maul liegt daher nicht auf der Längsachse des Schafts.

Das arbeitsseitige Ende des Schafts weist einen krümmungsfreien, geraden zweiten Schaftabschnitt oder Maulabschnitt auf. In diesem  
10 Maulabschnitt ist das Maul angeordnet, welches ein schwenkbares Maulteil aufweist. Das Maul ist somit kein stanzenartiges Element ("Puncher"), sondern gleicht eher einer Zange. Mit anderen Worten umfasst das Maul einen klappbaren Kiefer, mit dem die – aus Sicht des  
15 Operateurs – verdeckten Bereiche des Bandscheibenraums erreicht und effizient ausgeräumt werden können. Das schwenkbare Maulteil hat bei der Betätigung damit eine Schabfunktion, ähnlich einer Kürette, und weist bedingt durch ihren Schwenkradius eine gewisse Reichweite auf, innerhalb derer bei der Betätigung des Rongeurs Material ausgeräumt wird, was die Funktion deutlich von der einer Stanze un-  
20 terscheidet.

Insbesondere ist der Rongeur arbeitsseitig derart geformt und dimensioniert, dass es mit diesem starren Instrument möglich ist, einerseits beim Einführen des Rongeurs an den Dornfortsätzen 18 vorbeizukommen und andererseits bei eingeführtem Rongeur den gesamten  
25 Nukleus auszuräumen. Die Länge soll also so bemessen sein, dass einerseits der gesamte Bandscheibenraum erfasst werden kann, und andererseits das Instrument in dem kleinen zur Verfügung stehenden Eintrittsfenster zwischen den Wirbeln handhabbar und manövrierbar ist. Beispielsweise beträgt die Längserstreckung des zweiten geraden

Schaftabschnitts bzw. des Maulabschnitts zwischen 15 mm und 45 mm. Bei einem kürzeren Maulabschnitt wäre das dem Maulabschnitt zugeordnete Maulteil weniger gut geeignet, um alle Bereiche des Bandscheibenraums zu erfassen. Ein Maulabschnitt mit einer Längserstreckung von über 45 mm würde hingegen keine weiteren Vorteile bezüglich der Erreichbarkeit aller Bereiche des Bandscheibenraums aufweisen und wäre daher unnötig sperrig und umständlich in der Handhabung.

Die arbeitsseitige Abwinklung oder Krümmung des Rongeurs bzw. der Winkel zwischen dem ersten und dem zweiten geraden Schaftabschnitt umfasst beispielsweise einen Winkelbereich von etwa 15° bis 35°. Bei einem Winkel von wenigstens 15° kann der Maulabschnitt die – aus Sicht des Operators – verdeckten Bereiche des Bandscheibenraums gut erreichen. Bei einem Winkel von mehr als 35° würde sich unter anderem das Einführen des Rongeurs in den Körper des Patienten als zunehmend schwierig bis unmöglich erweisen, da insbesondere die Dornfortsätze des Wirbels den zur Verfügung stehenden Manipulationsspielraum einschränken.

Im Weiteren hängt die Einführbarkeit bei einem gegebenen Winkel auch von der Übergangsgeometrie zwischen dem ersten und dem zweiten Schaftabschnitt ab. In einem Ausführungsbeispiel ist ein Übergangsbereich zwischen dem ersten geraden Schaftabschnitt und dem zweiten geraden Schaftabschnitt als Bogensegment mit im Wesentlichen konstanter Krümmung ausgebildet, und zwar derart, dass der Übergangsbereich im Wesentlichen einen Kreisbogenabschnitt darstellt. Beispielsweise beträgt der Krümmungsradius des Bogensegments zwischen 50 mm und 125 mm.

Eine derart definierte Krümmung verläuft einerseits so, dass der Rongeur einfach zu handhaben ist. Andererseits ist der durch obige Werte

definierte Krümmungswinkel groß genug, um den gesamten Bandscheibenraum mit dem Maulabschnitt zu erreichen. Als Faustregel kann festgehalten werden, dass ein grosser Krümmungsradius einen grösseren Winkel ermöglicht, auf der anderen Seite aber die Handhabung, insbesondere beim Zugang und beim Ausführen des Instruments, insgesamt nicht erleichtert.

Durch die hier angegebene geometrische Ausgestaltung des Rongeurs wird die Bedienung vereinfacht und es können zuverlässig alle störenden Gewebeteile, insbesondere der gesamte Nukleus, entfernt werden, da die bei einer Operation relevanten Bereiche erreichbar sind und es insbesondere möglich ist, das Instrument bzw. dessen arbeitsseitigen Endbereich mit dem Maulabschnitt um die Dornfortsätze herumzuführen. Eine optimale Kontrolle über das chirurgische Instrument und vor allem über das Maul ist von besonderer Bedeutung, da sich im Fall einer Nukleotomie die Operation nahe dem Rückenmark abspielt und Schädigungen des Rückenmarks im Verlauf der Operation unbedingt zu vermeiden sind.

In einer Ausführungsform liegen der erste gerade Schaftabschnitt und der zweite gerade Schaftabschnitt in einer Ebene, die mit einer Ebene zumindest im Wesentlichen identisch ist, in der die Öffnung des Mauls liegt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform liegt die Öffnung des Mauls in einer Ebene, die mit einer Ebene zumindest im Wesentlichen identisch ist, die durch den ersten geraden Schaftabschnitt und den abgewinkelten Griffabschnitt definiert ist.

In einer Ausführungsform liegen der erste gerade Schaftabschnitt und der zweite gerade Schaftabschnitt in einer Ebene, die mit einer Ebene

zumindest im Wesentlichen identisch ist, die durch den ersten geraden Schaftabschnitt und den abgewinkelten Griffabschnitt definiert ist.

Die verschiedenen Ausführungsformen sind an die jeweils herrschenden Operationsbedingungen angepasst, wobei verschiedene Kombinationsmöglichkeiten der beschriebenen Geometrien vorstellbar sind. Der  
5     Operator kann also das für die Situation geeignete Instrument wählen, um gute Resultate zu erhalten und den Eingriff möglichst schonend zu gestalten.

Eine weitere Ausführungsform des Rongeurs weist am Maul und/oder  
10     am Schaft eine Tiefenskala auf. Diese Markierungen dienen zur Orientierung des Operators, der damit einschätzen kann, wie tief sich das chirurgische Instrument im Körper des Patienten befindet. Diese Kontrolle über die Lage des Rongeurs vereinfacht die Operation und stellt auch einen Sicherheitsaspekt dar.

15     Eine weitere Orientierungshilfe ist in einer weiteren Ausführungsform realisiert. In einem dem Griffbereich zugewandten Bereich des Schafts ist wenigstens ein Anzeigemittel vorgesehen, das dem Operator die Richtung der arbeitsseitigen Krümmung oder Abwinklung des Schaftes und damit der Maulebene anzeigt.

20     Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen angegeben.

Die Erfindung wird im Folgenden rein beispielhaft anhand möglicher Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

25     Fig. 1             zeigt eine schematische Darstellung eines Wirbels (siehe Einleitung).

- Fig. 2 zeigt eine Perspektivansicht eines schematisch dargestellten Wirbelsäulenabschnitts von schräg oben (siehe Einleitung).
- Fig. 3a zeigt einen reversen Rongeur, wie er beim Eurospine Kongress im September 2005 vorgestellt wurde.
- Fig. 3b zeigt eine Vergrößerung des Mauls eines reversen Rongeurs aus Fig. 3a.
- Fig. 4 zeigt einen Rongeur, der von posterior in den Bandscheibenraum eingeführt ist.
- Fig. 5 zeigt eine Vergrößerung des linken Bildausschnitts von Fig. 4 mit einem Wirbel und dem arbeitsseitigen Rongeur.
- Fig. 5a zeigt eine Ausführungsform eines Rongeurs.
- Fig. 6 zeigt schematisch einen Rongeur mit geradem Schaft von vorne zur Erläuterung möglicher Orientierungen des Mauls.

In Fig. 4 ist eine Ausführungsform eines Rongeurs 40 dargestellt. Dieser umfasst einen Griffabschnitt A und einen Schaft B. Der manipulationsseitige Griffabschnitt A weist einen Haltegriff 42 und einen Betätigungsgriff 44 auf. Der lang gestreckte Schaft B mit einem ersten geraden Schaftabschnitt 56 weist ein oberes Schaftelement 46 und ein unteres Schaftelement 48 auf. Das Maul 50 befindet sich am arbeitsseitigen Ende des Rongeurs 40, das einen zweiten geraden Schaftabschnitt, der im Folgenden auch als Maulabschnitt 55 bezeichnet wird, umfasst.

Das Maul 50 umfasst ein Maulteil 52 und eine dem Maulteil 52 zugeordnete Maulaussparung 54. Außerdem ist der Wirbel 10 dargestellt. In dieser Darstellung wurde der Rongeur durch eine Öffnung zwischen dem Dornfortsatz 18 und dem Gelenkvorsatz 16 in den Bandscheiben-

raum eingeführt. Weitere Details des arbeitsseitigen Endes des Rongeurs können der Fig. 5 entnommen werden.

- Fig. 4 verdeutlicht auf besonders anschauliche Weise die Vorteile der bezüglich der Längsachse des Rongeurs 40 - d.h. bezüglich der Längsachse des ersten geraden Schaftabschnitts 56 - in komplementären Halbräumen oder – anders ausgedrückt – auf unterschiedlichen Seiten angebrachten Funktionselemente Griff und Maul. Dadurch kann auch Bandscheibenmaterial, das aus der Sicht des Operators durch das Rückenmark 32 in dem Wirbelloch 22 verdeckt wird, erfasst werden.
- 10 Dies wird auch durch den gekrümmten Verlauf des Übergangsbereiches zwischen dem ersten geraden Schaftabschnitt 56 und dem zweiten geraden Schaftabschnitt (Maulabschnitt) 55 erleichtert.

- Ein Rongeur der bekannten Art würde bei einem operativen Eingriff durch dieselbe Öffnung zwischen dem Dornfortsatz 18 und dem unteren Gelenkfortsatz 16 nur Material erfassen, welches im Wesentlichen unterhalb der Sagittalebene (angedeutet durch die Linie XX') liegt.
- 15 Durch die Z-Geometrie des Rongeurs 40 und die Abwinkelung des Maulabschnitts 55 gegenüber dem Schaft B werden ehemals nicht oder nur schwer zugängliche Bereiche des Bandscheibenraums erreicht.
- 20 Der Rongeur 40 erlaubt es durch seine Formgebung vor allem, auch um das Rückenmark 32, das sich in dem Wirbelloch 22 befindet, herum zu arbeiten. Dies ermöglicht eine schonende Behandlungsweise, wobei gleichzeitig sichergestellt wird, dass das zu entfernende Gewebe vollständig erfasst wird.

- 25 Da sich die Wirbel 10 entlang der Wirbelsäule bezüglich ihrer Größe und Formgebung unterscheiden, können auch verschiedene Rongeurs 40 unterschiedliche Größen und Formen aufweisen und dadurch für die jeweilige Aufgabe optimiert sein. Dies betrifft sowohl die Länge des Schafts B bzw. des ersten geraden Schaftabschnitts 56, die Ausgestal-

tung des Griffabschnitts A, als auch die Größe und Geometrie des Mauls 50. Auch kann der Rongeur 40 in seinem lang gestreckten Verlauf auf unterschiedlichste Arten und unterschiedlich stark abgewinkelt und gekrümmt sein. Auch Ausführungsformen mit einem gegenüber dem Schaft B abgewinkelten oder gekrümmten Maul 50 können vorgesehen sein.

- Bei dem dargestellten Rongeur 40 wird das Maulteil 52 durch eine Bewegung des Betätigungsgriffs 44 bewegt. Dabei kann der hier nicht gezeigte und auch nicht näher erläuterte Betätigungsmechanismus derart ausgelegt sein, dass das Maul 50 bei betätigtem Betätigungsgriff 44, das heißt wenn der Betätigungsgriff 44 und der Haltegriff 42 aufeinander zu geführt wurden, geschlossen ist. Der umgekehrte Fall, das heißt ein geschlossenes Maul 50, wenn der Betätigungsgriff 44 nicht betätigt ist, kann ebenso auf eine einfache Weise verwirklicht werden.
- Die Bewegung des Betätigungsmechanismus kann durch eine Relativbewegung des oberen Schaftelements 46 gegenüber dem unteren Schaftelement 48 vom Griffabschnitt A zum Maul 50 übertragen werden. Es kann eine Vielzahl von verschiedenartigen Griffen und Betätigungsmechanismen verwirklicht werden.
- Zusätzlich ist der Rongeur 40 mit einem Maulebenenanzeiger 84 versehen. In diesem lediglich beispielhaften Fall ist der Maulebenenanzeiger 84 eine kleine Fläche, die parallel zur Maulebene, d.h. die Ebene, in der sich das Maul öffnet, ausgerichtet ist. Dadurch zeigt der Maulebenenanzeiger 84 dem Operateur die Lage der Maulebene an und erleichtert somit die Orientierung des Instruments im Körper eines Patienten während der Operation. Je nach Ausführungsform können derartige Anzeigemittel unterschiedlich ausgestaltet und z.B. als Stab oder Zeiger ausgebildet sein und beispielsweise auch die Lage einer Krümmungs-/Abwinkelungsebene des arbeitsseitigen Endes des Schafts B



anzeigen. Derartige Anzeigemittel sind bei komplexen geometrischen Ausgestaltungen des Rongeurs 40 von besonderer Bedeutung.

Fig. 5 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des arbeitsseitigen Endes des Rongeurs 40 in einer Stellung innerhalb eines Bandscheibenzwi-

5 schenraums, wie sie bei einer Operation typischerweise auftritt. Das Maul 50 ist dabei geöffnet und das Maulteil 52 ist mit einer Profilierung 58 versehen, um Bandscheibenteile leichter ergreifen und fixieren zu können. Im geschlossenen Zustand füllt das Maulteil 52 die ihm zugeordnete Maulteilaussparung 54 im Wesentlichen vollständig aus.

10 Dadurch wird erreicht, dass der Querschnitt des arbeitsseitigen Endes des Rongeurs 40 möglichst klein ist und hervorstehende Partien, die gesundes Gewebe verletzen könnten, vermieden werden. Zusätzlich sind an dem Rongeur 40 Markierungen 59 angebracht. Diese erleichtern die Positionsbestimmung des Rongeurs 40 innerhalb des Bandscheibenraums. Diese Markierungen 59 können beispielsweise Gravuren sein. Aber auch andere Markierungsmöglichkeiten sind vorstellbar.

Wie aus Fig. 4 wird auch aus Fig. 5 ersichtlich, dass durch den gekrümmten Verlauf des Rongeurs 40 um das empfindliche Rückenmark 32, welches sich in dem Wirbelloch 22 befindet, im Wesentlichen her-

20 umgearbeitet werden kann. Verletzungen des Rückenmarks 32 werden damit weitgehend vermieden. Ebenso ist zu erkennen, dass Gewebeteile, die aus Sicht des Operateurs oberhalb der Sagittalebene XX' angeordnet sind, erreicht werden. Ein bekannter Rongeur 40 mit einer reversen Öffnung des Mauls 50 würde nur einen kleinen Teil des Bandscheibenraums unterhalb der Sagittalebene XX' erreichen können.

25 Ohne eine Abwinklung im Verlauf des Rongeurs 40 ist gerade ein Bereich, der aus Sicht des Operateurs knapp hinter dem Rückenmark 32 angeordnet ist, kaum zu erreichen. Der hier angegebene Rongeur 40

ermöglicht es daher, dass viele nukleotomische Eingriffe mit nur einem Operationsloch auskommen.

Fig. 5a zeigt einen Rongeur 40 und verdeutlicht eine Ausgestaltung des arbeitsseitigen Endes. Das arbeitsseitige Ende des Rongeurs 40 umfasst einen geraden Maulabschnitt bzw. einen zweiten geraden Schaftabschnitt 55, der keine Krümmung in seinem Verlauf aufweist. Seine Längserstreckung wird daher im Wesentlichen durch eine Maulabschnittslängsachse 57 definiert. Wie Fig. 5a zu entnehmen ist, schließen die Maulabschnittslängsachse 57 und eine Längsachse 57a des ersten geraden Schaftabschnitts 56 einen Winkel K ein, der in diesem Fall etwa  $22^\circ$  beträgt. Andere Winkel können je nach Bedarf vorgesehen sein. Einfachen geometrischen Betrachtungen ist zu entnehmen, dass der Winkel K' in Fig. 5a dem Winkel K entspricht. Der Winkel K liegt insbesondere im Bereich von  $15^\circ$  bis  $35^\circ$ .

An das manipulationsseitige Ende des zweiten geraden Schaftabschnitts 55 schließt sich ein Übergangsbereich 49 des Schaftes B an, der als eine kreisbogenförmige Krümmung bzw. als Kreisbogenabschnitt ausgebildet ist und der – neben dem Winkel K – durch den Krümmungsradius R dieses Bogensegments definiert wird. Der Radius R liegt insbesondere im Bereich von 50 mm bis 125 mm.

Eine geeignete Dimensionierung einer Erstreckung 55' des geraden Schaftabschnitts 55 dient dazu, den Rongeur 40 einerseits nicht unnötig sperrig zu gestalten, andererseits aber auch ein effizientes und vollständiges Ausräumen des Bandscheibenraums zu ermöglichen. Die Länge des zweiten geraden Maulabschnittes 55, also dessen Erstreckung 55', liegt insbesondere im Bereich von 15 mm bis 45 mm.

Das um eine im distalen Bereich des Maulabschnitts 55 gelegene Schwenkachse 61 schwenkbare Maulteil 52 ist in Fig. 5a im geschlos-

senen Zustand dargestellt. Durch eine gestrichelte Linie ist ein geöffnetes Maulteil 52' angedeutet. Dadurch, dass sich das schwenkbare Maulteil 52 bei geschlossenem Maul vom arbeitsseitigen Ende des Schafts B weg, also ausgehend von der Schwenkachse 61 in Richtung des Übergangsbereiches 49, erstreckt, weist das Maul im geöffneten Zustand im Wesentlichen in Richtung des manipulationsseitigen Endes des Schafts B.

Fig. 6 zeigt schematisch einen Rongeur 40 in einer frontalen Ansicht, der der Einfachheit halber zur Erläuterung unterschiedlicher Maulorientierungen mit einem geraden Schaft B, also ohne abgewinkelten, in den ersten Halbraum (hier nach oben) weisenden Maulabschnitt, dargestellt ist. In dieser Ansicht verdeckt der Betätigungsgriff 44 den dahinter liegenden Haltegriff 42 (nicht gezeigt). Das Maul 50 ist geöffnet, d.h. das bewegliche Maulteil 52 befindet sich in einer ausgeschwenkten Position. Dabei ist die Rückseite - also die der Maulaussparung 54 (nicht gezeigt) abgewandte Seite - des Maulteils 52 zu sehen. Die Halbraumgrenzebene YY' liegt jeweils senkrecht zur Zeichenebene und zur Schaft-Griff-Ebene ZZ', die durch den Schaft B und den Griffabschnitt A definiert ist. Beispielsweise ist in Fig. 4 die Schaft-Griff-Ebene ZZ' also die Zeichenebene.

Aus Fig. 6 wird deutlich, dass sich das Maul 50 in einem Halbraum öffnet, welcher durch die Halbraumgrenzebene YY' begrenzt wird und der dem Griff abgewandt ist. Mit anderen Worten kann die Projektion der Längsachse des Maulteils 52 auf die Zeichenebene - die Maulteilachse 80 - mit dem Griff in der Schaft-Griff-Ebene ZZ' einen Maul-Griff-Winkel 82 von 90° bis 270° einschließen.

Anders als in Fig. 6 dargestellt, ist der Rongeur 40 tatsächlich mit wenigstens einer arbeitsseitigen Krümmung oder Abwinkelung versehen, wie sie vorstehend erläutert wurde, wobei diese grundsätzlich beliebig

ausgestaltet sein kann. Durch die Kombination einer oder mehrerer solcher Abwinklungen/Krümmungen mit einem beliebigen Maul-Griff-Winkel 82 zwischen 90° und 270° können verschiedene komplexe geometrische Formen des Rongeurs 40 realisiert werden, um einen Rongeur 40 zu schaffen, der für bestimmte Operationsbedingungen optimiert ist.

### **Bezugszeichenliste**

	10	Wirbel
10	12	Wirbelkörper
	14	Querfortsatz
	16	Gelenkfortsatz
	18	Dornfortsatz
	20	Wirbelbogen
15	22	Wirbelloch
	24	Wirbelsäulenabschnitt
	26	Bandscheibe
	28	Faserring
	30	Gallertkern
20	32	Rückenmark
	34	Spiralnerv
	36	Prolaps
	A	Griffabschnitt
	B	Schaft
25	40	Rongeur
	42	Haltegriff
	44	Betätigungsgriff
	46	oberes Schaftelement
	48	unteres Schaftelement
30	49	Übergangsbereich

	50	Maul
	52	Maulteil
	54	Maulaussparung
	55	Maulabschnitt (zweiter gerader Schaftabschnitt)
5	55'	Erstreckung des Maulabschnitts
	56	erster gerader Schaftabschnitt
	57	Maulabschnittslängsachse
	57a	Längsachse des ersten geraden Schaftabschnitts
	58	Profilierung
10	59	Markierung
	60	Rongeur
	61	Schwenkachse des Maulteils
	62	Griffeinheit
	64	Manipulationsgriff
15	66	Griffelement
	68	Schaft
	70	obere Schafteinheit
	72	untere Schafteinheit
	74	Mauleinheit
20	76	Maulelement
	78	Maulelementaussparung
	80	Maulteilachse
	82	Maul-Griff-Winkel
	84	Maulebenenanzeiger
25	K, K'	Krümmungswinkel
	R	Radius
	XX'	Sagittalebene
	YY'	Halbraumgrenzebene
	ZZ'	Schaft-Griff-Ebene

**Patentansprüche**

1. Rongeur, insbesondere für nukleotomische Anwendungen,  
mit einem manipulationsseitigen Ende und einem arbeitsseitigen  
5 Ende, einem sich zwischen dem manipulationsseitigen Ende und  
dem arbeitsseitigen Ende erstreckenden Schaft (B), einem am  
manipulationsseitigen Ende des Schafts (B) angeordneten und  
gegenüber dem Schaft (B) abgewinkelten Griffabschnitt (A), und  
einem am arbeitsseitigen Ende des Schafts (B) angeordneten  
10 Maul (50), wobei:  
der Schaft (B) an seinem manipulationsseitigen Ende einen ers-  
ten geraden Schaftabschnitt (56) mit einer ersten Längsachse  
(57a) und an seinem arbeitsseitigen Ende einen zweiten geraden  
Schaftabschnitt (55) mit einer zweiten Längsachse (57) umfasst,  
15 die zweite Längsachse (57) gegenüber der ersten Längsachse  
(57a) einen Winkel einschliesst, derart, dass der zweite gerade  
Schaftabschnitt (55) ausgehend von dem ersten geraden Schaft-  
abschnitt (56) in einen ersten Halbraum hinein weist, und  
der erste Halbraum geometrisch als ein Halbraum definiert ist,  
20 der komplementär zu einem zweiten Halbraum ist, in welchem  
der Griffabschnitt (A) liegt, wobei die Halbräume durch eine erste  
Ebene (YY') begrenzt sind, in der sich der erste gerade Schaf-  
tabschnitt (56) erstreckt und die senkrecht auf einer durch den  
ersten geraden Schaftabschnitt (56) und den abgewinkelten  
25 Griffabschnitt (A) definierten Ebene (ZZ') steht,  
wobei das Maul (50) in dem zweiten geraden Schaftabschnitt (55)  
angeordnet ist und ein um eine Schwenkachse (61) schwenkba-  
res Maulteil (52) aufweist, und die Schwenkachse (61) an einem  
distalen Ende des Maulteils (52) angeordnet ist, derart, dass sich

- das schwenkbare Maulteil (52) bei geschlossenem Maul (50) vom arbeitsseitigen Ende des Schafts (B) weg erstreckt, so dass das Maul (50) im geöffneten Zustand im Wesentlichen in Richtung des manipulationsseitigen Endes des Schafts (B) weist  
5 und wobei das Maul im Wesentlichen auf einer von dem ersten Halbraum wegweisenden Seite des Schafts angeordnet ist.
2. Rongeur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite gerade Schaftabschnitt (55) entlang seiner Längsachse  
10 (57) eine Erstreckung (55') von 15 mm bis 45 mm aufweist.
3. Rongeur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (K) zwischen der ersten Längsachse (57a) und der zweiten Längsachse (57) zwischen 15° und 35° beträgt.  
15
4. Rongeur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Übergangsbereich (49) zwischen dem ersten geraden Schaftabschnitt (56) und dem zweiten geraden Schaftabschnitt (55) als Bogensegment mit im Wesentlichen  
20 konstanter Krümmung ausgebildet ist, derart, dass der Übergangsbereich (49) im Wesentlichen einen Kreisbogenabschnitt darstellt.
5. Rongeur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsradius (R) des Bogensegments zwischen 50 mm und  
25 125 mm beträgt.

6. Rongeur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste gerade Schaftabschnitt (56) und der zweite gerade Schaftabschnitt (55) in einer Ebene liegen, die mit einer Ebene zumindest im Wesentlichen identisch ist, in der die Öffnung des Mauls (50) liegt.
7. Rongeur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung des Mauls (50) in einer Ebene liegt, die mit einer Ebene (ZZ') zumindest im Wesentlichen identisch ist, die durch den ersten geraden Schaftabschnitt (56) und den abgewinkelten Griffabschnitt (A) definiert ist.
8. Rongeur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste gerade Schaftabschnitt (56) und der zweite gerade Schaftabschnitt (55) in einer Ebene liegen, die mit einer Ebene (ZZ') zumindest im Wesentlichen identisch ist, die durch den ersten geraden Schaftabschnitt (56) und den abgewinkelten Griffabschnitt (A) definiert ist.
9. Rongeur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Maul (50) und/oder am Schaft (B) eine Tiefenskala ausgebildet ist.
10. Rongeur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einem dem Griffabschnitt (A) zugewandeten Bereich des Schafts (B) wenigstens ein Anzeigemittel (84) vorgesehen ist, an dem die Lage der Ebene, in welcher der erste gerade Schaftabschnitt (56) und der zweite gerade Schaftabschnitt (55) liegen, relativ zu der durch den ersten geraden



Schaftabschnitt (56) und den abgewinkelten Griffabschnitt (A) definierten Ebene (ZZ') ablesbar ist.

1/5

Fig. 1

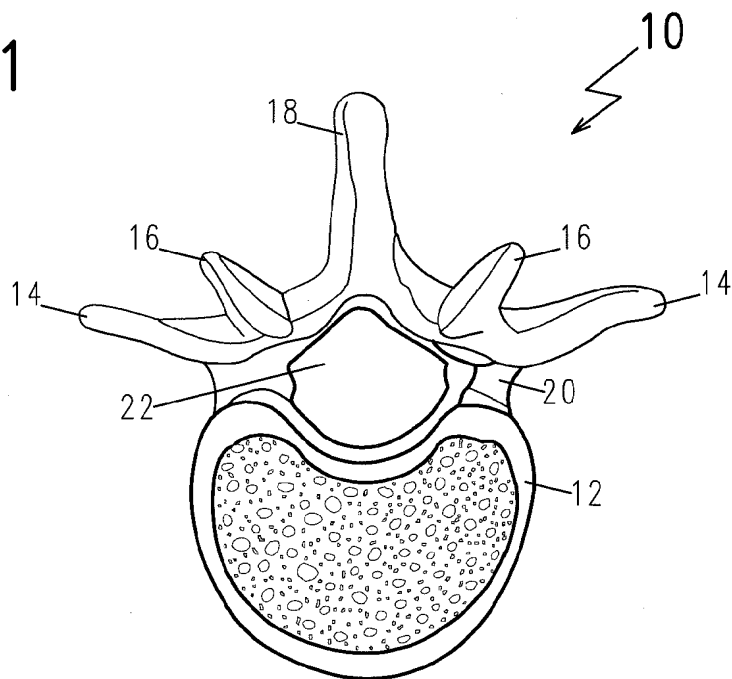
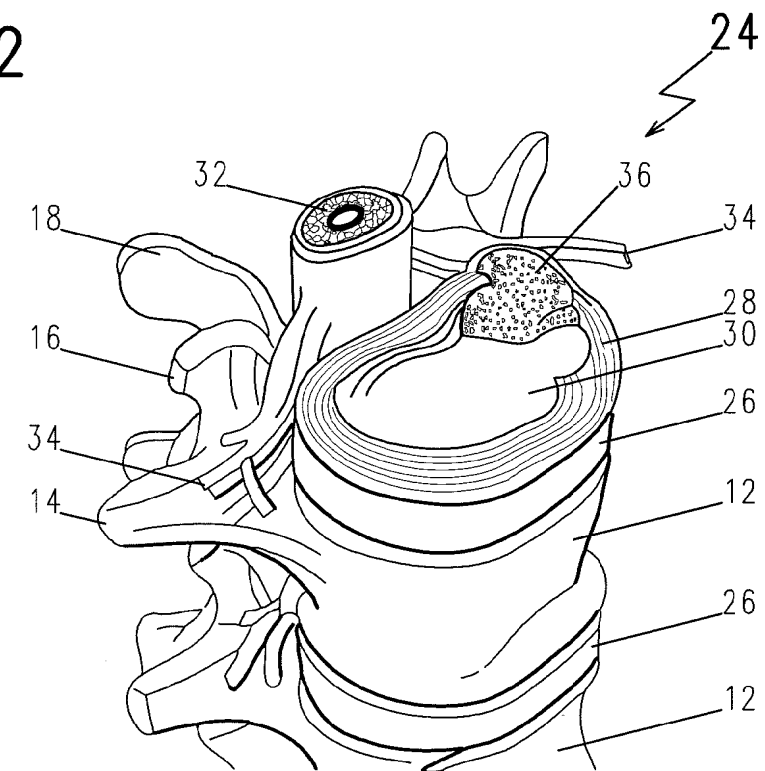


Fig. 2



2/5

Fig. 3a

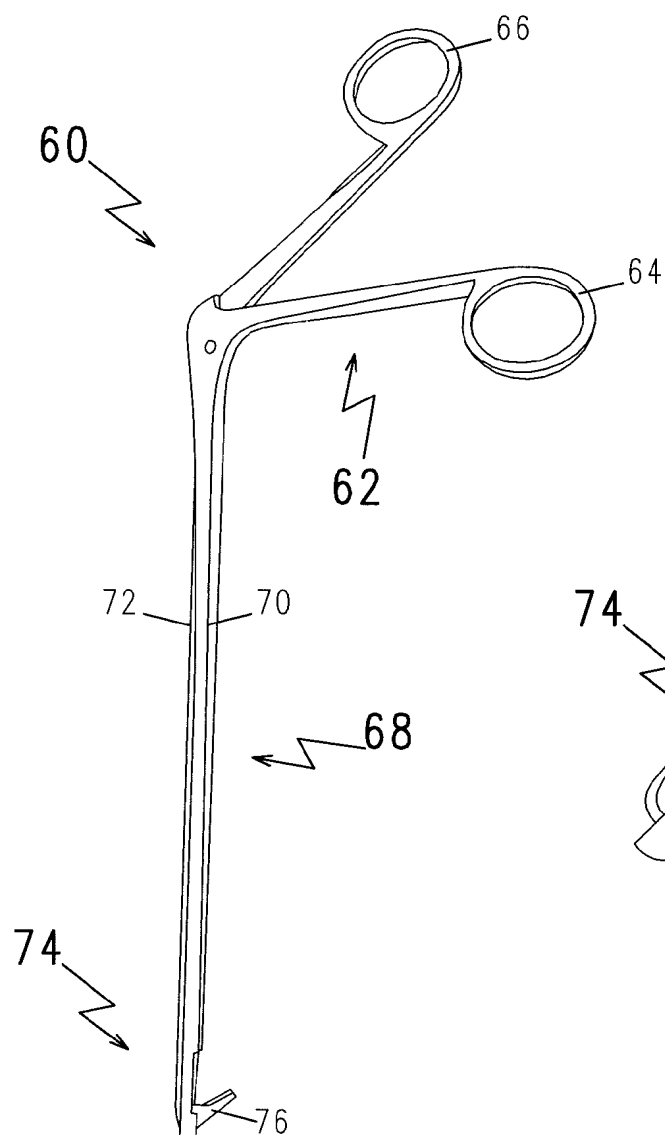
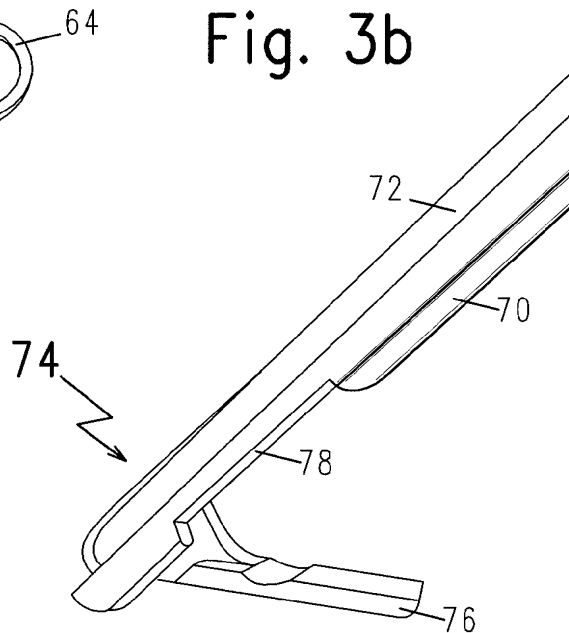
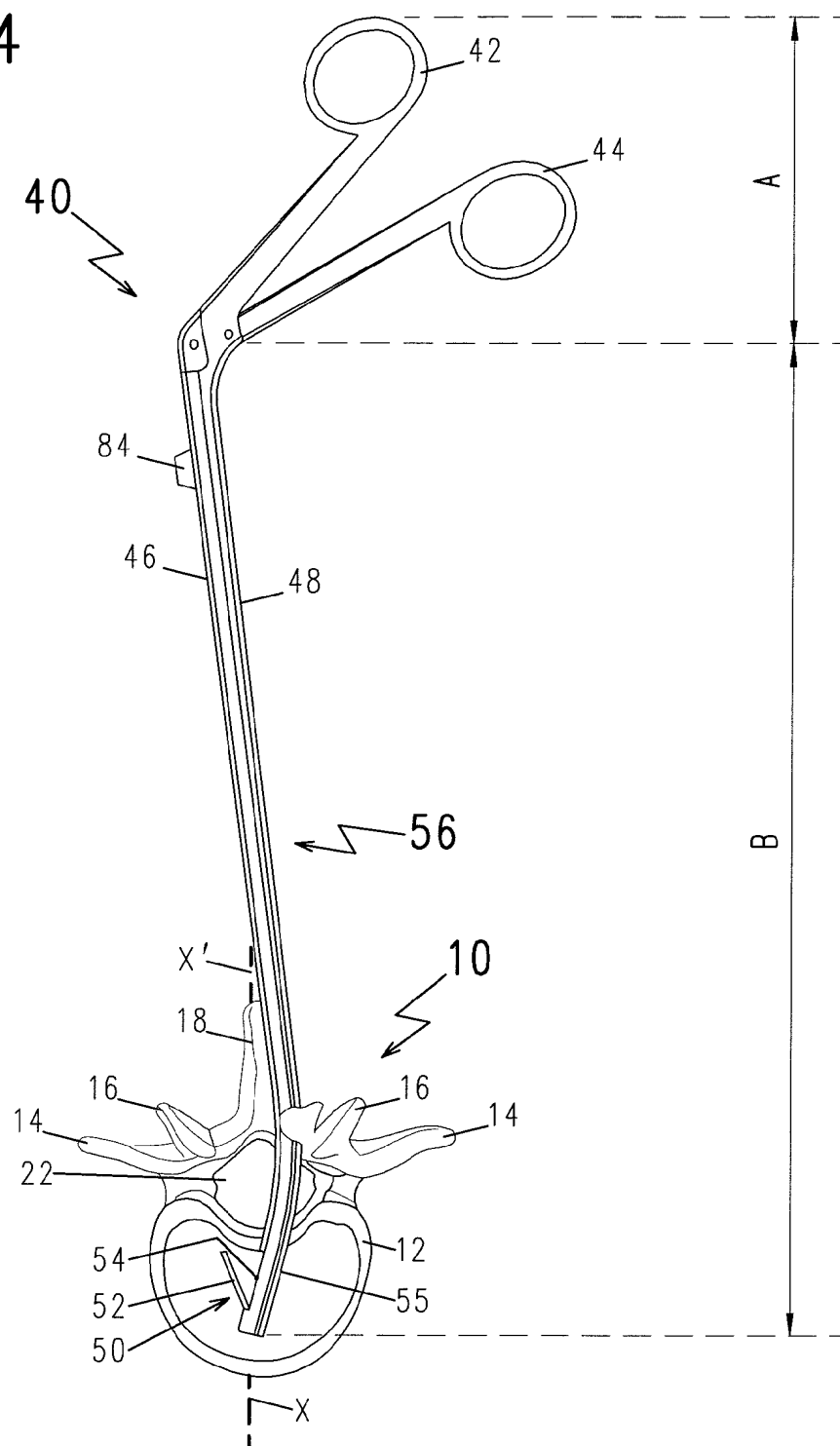


Fig. 3b



3/5

Fig. 4



4/5

Fig. 5

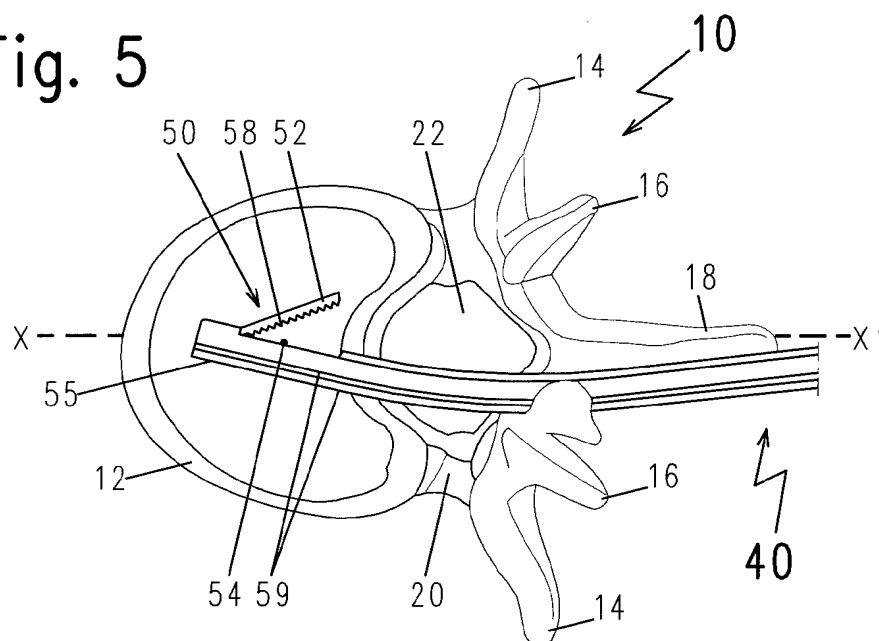
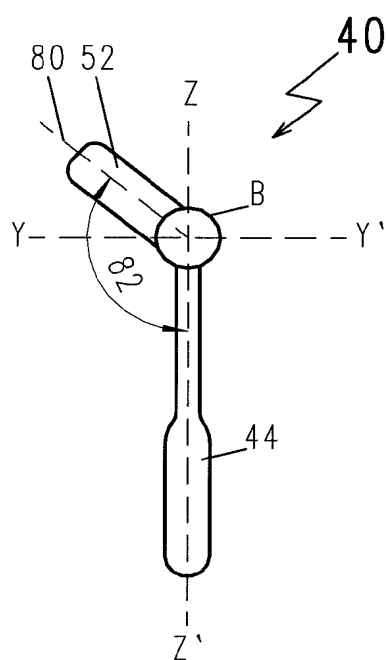
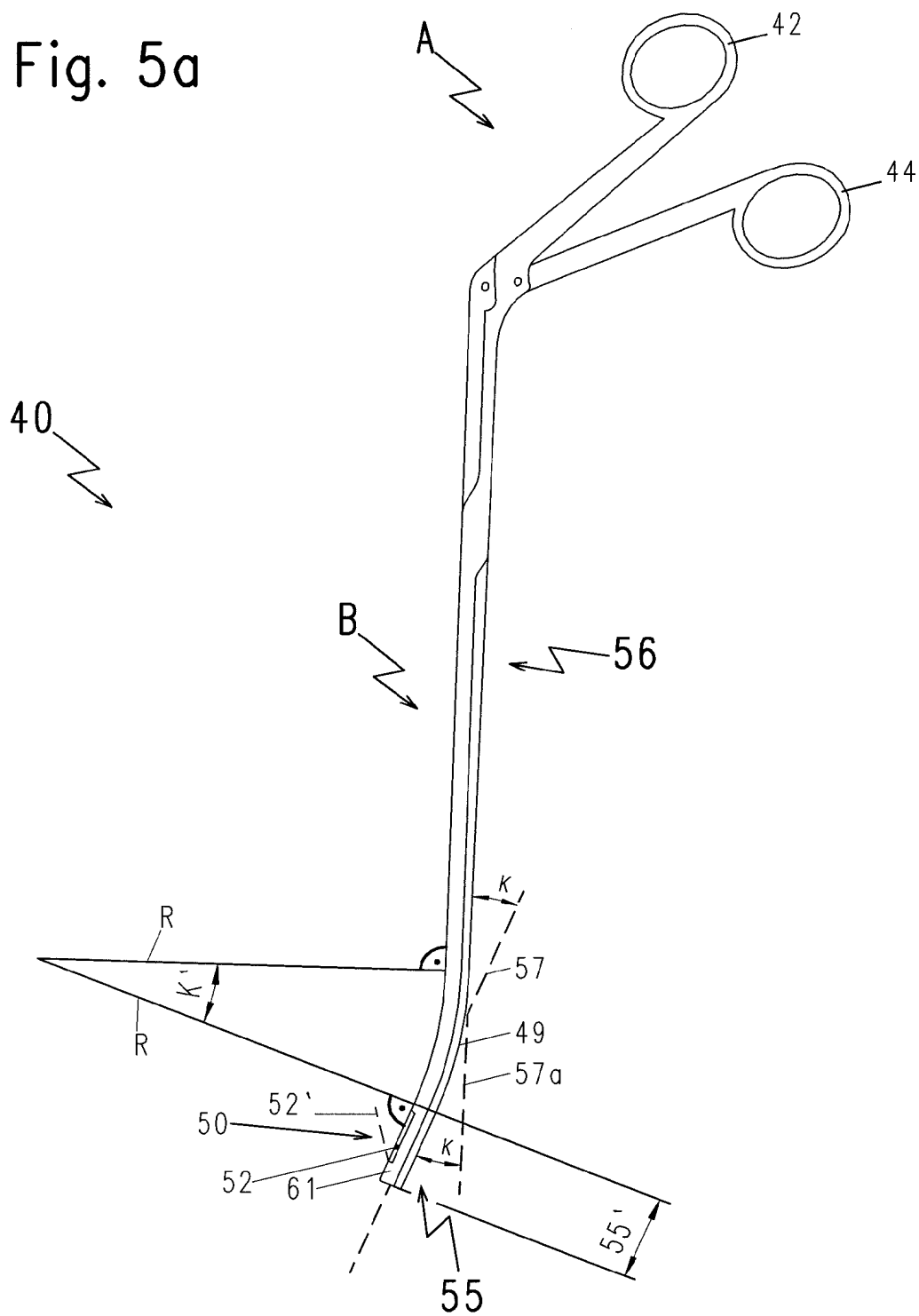


Fig. 6



5/5

Fig. 5a



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/050725

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B17/16 A61B17/32  
ADD. A61B17/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 500 189 B1 (LANG DIETER ET AL) 31 December 2002 (2002-12-31) abstract; figures 11-14	1, 3-8
A	US 5 112 346 A (HILTEBRANDT ET AL) 12 May 1992 (1992-05-12) abstract; figures 1,2	1
A	US 5 443 475 A (AUERBACH ET AL) 22 August 1995 (1995-08-22) abstract; figures 1a,1b,3a,3b	1
A	DE 201 07 029 U1 (MINDA, ROLAND) 23 August 2001 (2001-08-23) abstract; figure 2	1, 3-8
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2007

Date of mailing of the international search report

23/04/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Macaire, Stéphane

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/050725

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 312 407 A (CARTER ET AL) 17 May 1994 (1994-05-17) abstract; figures 2,5 -----	7
A	US 5 755 723 A (LOMBARDO ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26) abstract; figures 2,2a -----	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2007/050725

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6500189	B1	31-12-2002	DE	50011194 D1	27-10-2005
			DE	59900101 D1	28-06-2001
			EP	1055397 A1	29-11-2000
US 5112346	A	12-05-1992	DE	3918720 A1	20-12-1990
			EP	0401728 A1	12-12-1990
US 5443475	A	22-08-1995	WO	9208415 A1	29-05-1992
DE 20107029	U1	23-08-2001	NONE		
US 5312407	A	17-05-1994	NONE		
US 5755723	A	26-05-1998	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/050725

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B17/16 A61B17/32

ADD. A61B17/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 500 189 B1 (LANG DIETER ET AL) 31. Dezember 2002 (2002-12-31) Zusammenfassung; Abbildungen 11-14 -----	1, 3-8
A	US 5 112 346 A (HILTEBRANDT ET AL) 12. Mai 1992 (1992-05-12) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1
A	US 5 443 475 A (AUERBACH ET AL) 22. August 1995 (1995-08-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1a,1b,3a,3b -----	1
A	DE 201 07 029 U1 (MINDA, ROLAND) 23. August 2001 (2001-08-23) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1, 3-8
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. April 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/04/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Macaire, Stéphane

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 312 407 A (CARTER ET AL) 17. Mai 1994 (1994-05-17) Zusammenfassung; Abbildungen 2,5 -----	7
A	US 5 755 723 A (LOMBARDO ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) Zusammenfassung; Abbildungen 2,2a -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2007/050725**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6500189	B1	31-12-2002	DE 50011194 D1 DE 59900101 D1 EP 1055397 A1	27-10-2005 28-06-2001 29-11-2000
US 5112346	A	12-05-1992	DE 3918720 A1 EP 0401728 A1	20-12-1990 12-12-1990
US 5443475	A	22-08-1995	WO 9208415 A1	29-05-1992
DE 20107029	U1	23-08-2001	KEINE	
US 5312407	A	17-05-1994	KEINE	
US 5755723	A	26-05-1998	KEINE	